

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-074157  
(43)Date of publication of application : 17.03.1998

(51)Int.Cl. G06F 12/00  
G06F 12/00  
G06F 17/30

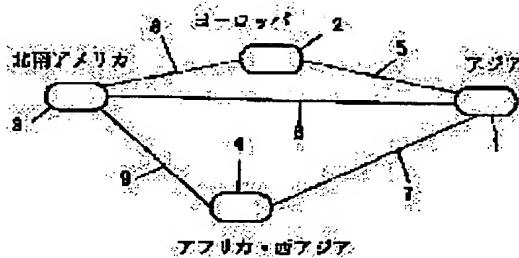
(21)Application number : 08-230350 (71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD  
(22)Date of filing : 30.08.1996 (72)Inventor : IKEDA MITSUTAKA

**(54) DISTRIBUTED PROCESSOR AND DISTRIBUTED PROCESSING METHOD**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently attain access to a distributed data base.

**SOLUTION:** In bases 1-4, the copy of the other base data is preliminarily provided, and change history is prepared at the time of data base change, and managed after a sequential number is added to this change history. When the change information is received from the bases 1-4, the received change history number is stored, and the matching of the data bases among the bases which are not connected in a continuous time such as initial connection or re-connection after the restoration of communication failure is obtained by confirming the difference generating situation and differential value of the data bases by exchanging the mutually stored change history numbers, and transmitting and receiving those differential data.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.09.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-74157

(43)公開日 平成10年(1998)3月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 06 F 12/00	533		G 06 F 12/00	533J
	531			531J
17/30			15/40	310C
			15/401	340A

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全5頁)

(21)出願番号	特願平8-230350	(71)出願人	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(22)出願日	平成8年(1996)8月30日	(72)発明者	池田 光敬 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気 工業株式会社内

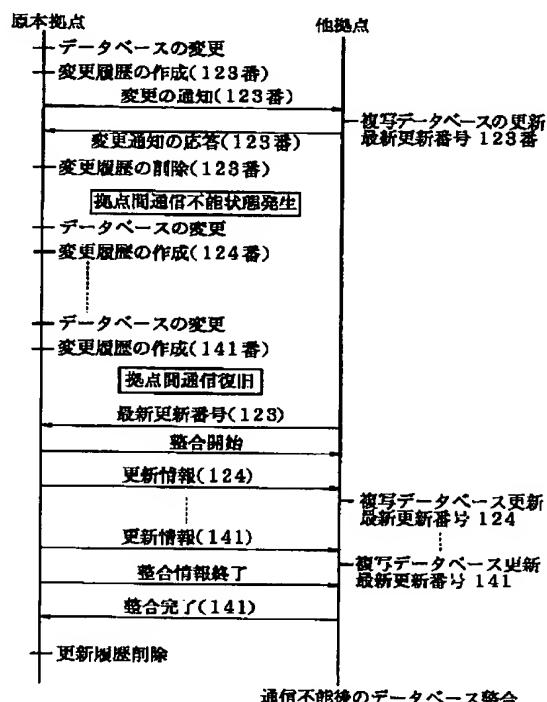
(74)代理人 弁理士 前田 実

(54)【発明の名称】 分散処理装置及び分散処理方法

(57)【要約】

【課題】 分散配置されたデータベースのアクセスを効率的に行うことができる分散処理装置及び分散処理方法を提供する。

【解決手段】 分散処理装置及び分散処理方法では、拠点1～4では予め他拠点データの複写を持つとともに、データベース変更時に変更履歴を作成し、この変更履歴にシーケンシャルな番号を付与して管理し、拠点1～4から変更通知を受け取った場合、受け取った変更履歴番号を記憶し、初期接続時、通信障害復旧後再接続時等の連続した時間で接続されていなかった拠点間のデータベース整合を、互いに記憶している変更履歴番号の交換によりデータベースの差分発生状況と差分量を確認し、これら差分データを授受することによって拠点間データベースの整合をとる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 分散配置された複数のデータベース拠点と、前記拠点間を結ぶ通信手段とを備えた分散処理装置であって、データベース変更時に変更履歴を作成し、該変更履歴にシーケンシャルな番号を付与して管理する管理手段と、前記拠点から変更通知を受け取った場合、受け取った変更履歴番号を記憶する記憶手段と、初期接続時、通信障害復旧後再接続時等の連続した時間で接続されていなかった拠点間のデータベース整合を、前記記憶手段に互いに記憶されている変更履歴番号の交換によりデータベースの差分発生状況と差分量を確認し、これら差分データを授受することによって拠点間データベースの整合をとる整合手段とを備えたことを特徴とする分散処理装置。

【請求項2】 分散配置された複数のデータベース拠点間を通信手段により結ぶ分散処理方法であって、前記拠点では予め他拠点データの複写を持つとともに、データベース変更時に変更履歴を作成し、該変更履歴にシーケンシャルな番号を付与して管理し、前記拠点から変更通知を受け取った場合、受け取った変更履歴番号を記憶し、初期接続時、通信障害復旧後再接続時等の連続した時間で接続されていなかった拠点間のデータベース整合を、互いに記憶している変更履歴番号の交換によりデータベースの差分発生状況と差分量を確認し、これら差分データを授受することによって拠点間データベースの整合をとるようとしたことを特徴とする分散処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、遠距離分散配置されたデータベースのアクセスを効率的に行うことが可能な分散処理装置及び分散処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】分散処理システムでは、処理とデータベースの両面より分散処理形態を考慮する必要がある。データの発生する場所と、情報を消費する場所が地理的に大きく分散されるようになってデータの配置や処理形態が重要となっている。

【0003】特に、地球をアジア／北南アメリカ／ヨーロッパ／アフリカ・中近東の4つの地区に分割し各々に拠点を設けて運用時間の分散を行いながら、地球規模で24時間連続運用を図る地球規模の分散システムが実用化されている。

【0004】この地球規模の分散システムでは、各拠点は、各地区における業務情報の原本となるデータベースを持ち、必要に応じて他の地区の情報は他の拠点に配置されたデータベースにアクセスすることで参照または更新を行っている。

【0005】各拠点間は国際高速ディジタル専用線によって接続されている。

【0006】各拠点でその地区の情報データベースの原本を管理している理由には、分散配置による危険分散と、自地区の情報の参照更新を速やかに実施するためである。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の分散処理システムにあっては、データベースが遠距離に分散配置されているために、他の拠点に配置されたデータベースへのアクセスに対するレスポンス待ち時間が長くなってしまい、効率的なシステム運用の妨げとなっていた。ちなみに、データベースアクセスの待ち時間は、通信遅延時間+データ量／拠点間通信速度から計算できる。

【0008】上記不具合を解決するには、拠点間の通信速度を速くすれば良いのであるが、各拠点間通信に必要な通信経費が高額になるという問題点がある。

【0009】本発明は、分散配置されたデータベースのアクセスを効率的に行うことができる分散処理装置及び分散処理方法を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る分散処理装置は、分散配置された複数のデータベース拠点と、拠点間を結ぶ通信手段とを備えた分散処理装置であって、データベース変更時に変更履歴を作成し、該変更履歴にシーケンシャルな番号を付与して管理する管理手段と、拠点から変更通知を受け取った場合、受け取った変更履歴番号を記憶する記憶手段と、初期接続時、通信障害復旧後再接続時等の連続した時間で接続されていなかった拠点間のデータベース整合を、記憶手段に互いに記憶されている変更履歴番号の交換によりデータベースの差分発生状況と差分量を確認し、これら差分データを授受することによって拠点間データベースの整合をとる整合手段とを備えて構成する。

【0011】また、本発明に係る分散処理方法は、分散配置された複数のデータベース拠点間を通信手段により結ぶ分散処理方法であって、拠点では予め他拠点データの複写を持つとともに、データベース変更時に変更履歴を作成し、該変更履歴にシーケンシャルな番号を付与して管理し、拠点から変更通知を受け取った場合、受け取った変更履歴番号を記憶し、初期接続時、通信障害復旧後再接続時等の連続した時間で接続されていなかった拠点間のデータベース整合を、互いに記憶している変更履歴番号の交換によりデータベースの差分発生状況と差分量を確認し、これら差分データを授受することによって拠点間データベースの整合をとるようにする。

## 【0012】

【発明の実施の形態】本発明に係る分散処理装置及び分散処理方法は、地球規模で遠距離に配置された拠点のデ

ータベースを各拠点間で参照し合い業務を遂行する地球規模の分散システムに適用することができる。

【0013】図1は本発明を適用した分散処理装置の各拠点構成と拠点間通信路を示す図である。

【0014】図1において、1～4はアジア／ヨーロッパ／北南アメリカ／アフリカ・中近東の4つの地区に分割し各々に配置された拠点、5～9は各拠点間を結ぶ衛星通信による国際高速ディジタル専用線（通信手段）である。

【0015】上記各拠点1～4は、各地区における業務情報のデータベースの原本を管理し、他拠点の情報データベースの複写を持つ。

【0016】図2は上記拠点が管理する地区的データベースの形態を説明するための図であり、アジア拠点のデータベースを示す。

【0017】図2において、アジア拠点のデータベースは、アジア地区における業務情報のデータベースの原本を管理し、他拠点のヨーロッパ／北南アメリカ／アフリカ・中近東の情報データベースの複写を持つ。

【0018】以下、上述のように構成された分散処理装置の動作を説明する。

【0019】まず、本分散処理システムの動作プロセスの概念は次のようなものである。すなわち、本分散処理システムの動作プロセスは、「作業者のデータ操作要求→データ読み取り→要求演算実施→結果データ書込み→作業者への結果報告」となる。

【0020】上記作業者要求時に、他拠点データベースへ「データ読み取り」「結果データ書込み」を行うと、前述した待ち時間が大きくなってしまう。

【0021】本実施形態は、作業者の要求毎に他拠点のデータを参照するのではなく、予め他拠点データの複写を持つ構成をとる。原本と複写の整合性は、原本を管理する拠点からデータベースの更新情報を他拠点へ同報通知し、その通知を受け取った拠点では持っている複写データベースを更新情報に従って更新する。

【0022】上記基本的な考え方に基づいて、以下基本的なデータベースの整合維持、異常時の整合維持、初期運用時の整合維持の3つの場面についての動作について説明する。

【0023】1. データベース変更通知の動作  
まず、原本と複写のデータベースの整合を取るために、原本を管理している拠点から他の拠点へ変化したデータを同報する。

【0024】次に、変更の通知を他拠点へ送信する前に変更履歴データを作成し、何らかの原因により他拠点の複写データベースが更新できない事態に備える。

【0025】蓄積された変更履歴は、原本拠点と他拠点間のデータ通信が行えるようになると、まとめて変更通知が授受される。また、他拠点からは原本拠点との通信障害から復旧したときに、最後に受け取った変更通知の

番号を相手拠点に送信する。その番号以降の変更履歴をもとに原本と複写データベースの整合を行う。

【0026】図3は原本データ変更後の複写と整合を説明するための図である。

【0027】図3に示すように、原本拠点では、データベースの変更、変更履歴の作成を行った後に、他拠点に変更の通知を行う。他拠点では、変更通知を授受して複写データベースの更新をする。複写データベースの更新が終了すると、最後に受け取った変更通知の番号を原本拠点に応答する。そして、原本拠点では、変更通知の番号を基にデータベースの整合を行い、変更の通知を他拠点へ送信する前に作成した変更履歴データを削除する。

【0028】2. 拠点間通信異常発生時の変更通知の動作

何らかの原因によって拠点間の通信が行えなくなった場合、データベースに変更が起きて直ちに変更通知が他拠点に送信できなくなる。この問題に対処するために、データベース変更1件毎にシーケンシャルな番号（更新番号）を付与し、原本拠点と他拠点の間でその更新番号を交換し、データベースの更新管理を行う。

【0029】他拠点からの変更通知応答を受け取った原本拠点では、その応答内に格納されている更新番号に対応する更新履歴を削除する。このようにして、原本拠点と他拠点のデータベースの整合性を維持する。図4を参照して更に具体的に説明する。

【0030】図4は通信不能後のデータベース整合を説明するための図であり、図4中括弧内の数字はデータベース変更1件毎に付与されたシーケンシャルな更新番号である。

【0031】図4に示すように、原本拠点では、データベースの変更、変更履歴の作成を行った後に、他拠点に変更の通知を行う。更新番号は123番が付与されている。

【0032】他拠点では、変更通知（更新番号123番）を授受して複写データベースの更新をする。複写データベースの更新が終了すると、最後に受け取った変更通知の番号を原本拠点に応答する。そして、原本拠点では、変更通知の番号を基にデータベースの整合を行い、更新番号123番の変更履歴データを削除する。

【0033】ここで、図4に示すように拠点間通信不能状態が発生したとする。

【0034】その後、原本拠点では、データベースの変更、変更履歴の作成を繰り返し行うが（更新番号123番～141番）、これら変更通知は他拠点に送信できない。

【0035】その後、図4に示すように拠点間通信が復旧できると、他拠点では、最後に受け取った変更通知の番号（更新番号123番）を原本拠点に応答する。

【0036】原本拠点では、これを受けて整合を開始し、通信不能状態中の更新情報（更新番号124番～1

41番)を他拠点に送信する。

【0037】他拠点では、更新情報(更新番号124番～141番)を順次受け取って複写データベースを最新更新番号141まで更新する。複写データベースの更新が終了すると、整合完了(更新番号141番)を原本拠点に応答する。そして、原本拠点では、変更通知の番号(更新番号141番)を基にデータベースの整合完了と判断して、更新番号(更新番号124番～141番)の変更履歴データを削除する。

【0038】このようにして、原本拠点と他拠点のデータベースの整合性を維持することができる。

【0039】3. 初期接続時の動作

初期接続時の動作は、上記2. 拠点間通信異常の復旧後と同じ動作を行う。

【0040】すなわち、接続を開始した拠点間で、たがい更新番号の交換を行い、データベースに差分が発生しているかを確認し、必要に応じて変更データを相手拠点に送信する。

【0041】以上説明したように、本発明を適用した実施形態に係る分散処理装置及び分散処理方法では、拠点1～4では予め他拠点データの複写を持つとともに、データベース変更時に変更履歴を作成し、この変更履歴にシーケンシャルな番号を付与して管理し、拠点1～4から変更通知を受け取った場合、受け取った変更履歴番号を記憶し、初期接続時、通信障害復旧後再接続時等の連続した時間で接続されていなかった拠点間のデータベース整合を、互いに記憶している変更履歴番号の交換によりデータベースの差分発生状況と差分量を確認し、これら差分データを授受することによって拠点間データベースの整合をとるようとしているので、従来例のように要求毎に他拠点のデータを参照するのではなく、予め他拠点データの複写を持っているため、データベースのアクセスにかかる時間を短縮して効率的な運用ができる。また、拠点間通信路の通信容量を大きくすることなく実現できるため運用費用の増大を招くことがない。

【0042】このように、本システムは、各拠点における運用時間を分散することで地球規模の観点で業務を24時間連続で遂行できることになる。すなわち、各拠点で業務遂行中の場合、その他の拠点は待機状態にある。この待機状態の間に、変更通知メッセージによってデータベースを更新しておく。他拠点の空き時間に更新作業を自動的に行うこととなる。こうして、整合性の高い他拠点のデータベースの複写を持ち、自拠点のデータ以外のデータを他拠点にその都度参照しないことで見掛け上のアクセス時間を短縮することができる。

【0043】したがって、アクセス時間の短縮のために、拠点間通信路を太くする必要がなく、通信コストの増大を防ぐことができる。

【0044】なお、本実施形態に係る装置では、分散処

理装置を、地球規模の分散システムに適用した例であるが、勿論これに限定されず、分散配置されたデータベースのアクセスを行う装置であればどのようなシステムであってもよいことは言うまでもない。この場合、データベースが接続されるシステムであれば何でもよく、必ずしも遠隔地である必要はなく、また、無線通信を含むどのような通信線で接続してもよい。

【0045】

【発明の効果】本発明に係る分散処理装置では、分散配置された複数のデータベース拠点と、拠点間を結ぶ通信手段とを備えた分散処理装置であって、データベース変更時に変更履歴を作成し、該変更履歴にシーケンシャルな番号を付与して管理する管理手段と、拠点から変更通知を受け取った場合、受け取った変更履歴番号を記憶する記憶手段と、初期接続時、通信障害復旧後再接続時等の連続した時間で接続されていなかった拠点間のデータベース整合を、記憶手段に互いに記憶されている変更履歴番号の交換によりデータベースの差分発生状況と差分量を確認し、これら差分データを授受することによって拠点間データベースの整合をとる整合手段とを備えて構成しているので、分散配置されたデータベースのアクセスを効率的に行うことができる。また、拠点間通信路の通信容量を大きくすることなく実現できるため運用費用の増大を招くことがない。

【0046】また、本発明に係る分散処理方法では、分散配置された複数のデータベース拠点間を通信手段により結ぶ分散処理方法であって、拠点では予め他拠点データの複写を持つとともに、データベース変更時に変更履歴を作成し、該変更履歴にシーケンシャルな番号を付与して管理し、拠点から変更通知を受け取った場合、受け取った変更履歴番号を記憶し、初期接続時、通信障害復旧後再接続時等の連続した時間で接続されていなかった拠点間のデータベース整合を、互いに記憶している変更履歴番号の交換によりデータベースの差分発生状況と差分量を確認し、これら差分データを授受することによって拠点間データベースの整合をとるようとしているので、整合性の高い他拠点のデータベースの複写が可能になり、自拠点のデータ以外のデータを他拠点にその都度参照しないことで見掛け上のアクセス時間を短縮することができ、分散配置されたデータベースのアクセスを効率的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した実施の形態に係る分散処理装置の各拠点構成と拠点間通信路を示す図である。

【図2】上記分散処理装置の拠点が管理する地区のデータベースの形態を説明するための図である。

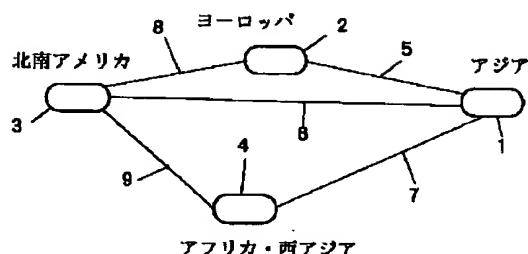
【図3】上記分散処理装置の原本データ変更後の複写と整合を説明するための図である。

【図4】上記分散処理装置の通信不能後のデータベース整合を説明するための図である。

## 【符号の説明】

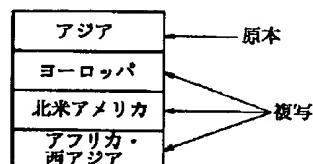
1～4 各々に配置された拠点、5～9 國際高速ディ\*

【図1】



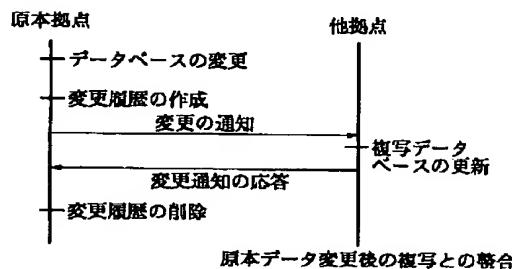
拠点構成と拠点間通信路

【図2】



アジア拠点のデータベース

【図3】



【図4】

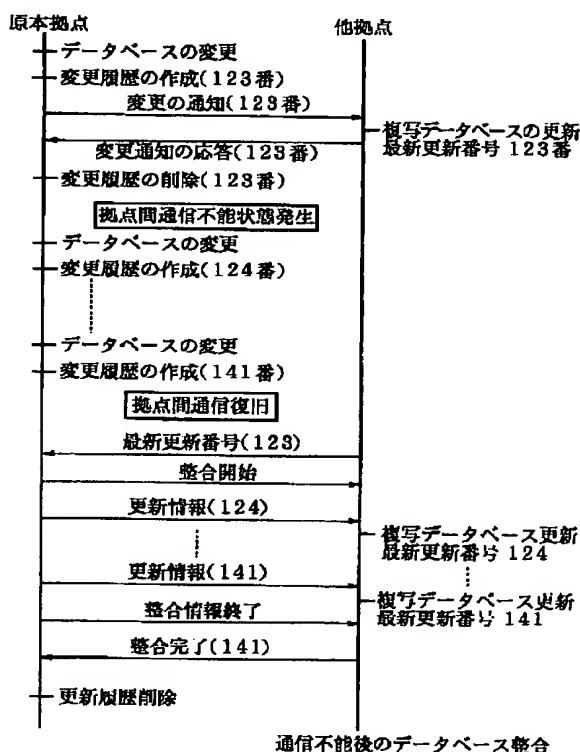


FIG.3

原本拠点: ORIGINAL BASE

他拠点: THE OTHER BASES

データベースの変更: CHANGE OF DATABASE

変更履歴の作成: PREPARATION OF CHANGE HISTORY

変更の通知: CHANGE INFORMATION

変更通知の応答: RESPONSE OF CHANGE INFORMATION

変更履歴の削除: DELETION OF CHANGE HISTORY

複写データベースの更新: UPDATE OF COPIED DATABASE

原本データ変更後の複写との整合: MATCHING WITH COPY AFTER CHANGE  
OF ORIGINAL DATA

FIG.4

原本拠点: ORIGINAL BASE

他拠点: THE OTHER BASES

データベースの変更: CHANGE OF DATABASE

変更履歴の作成 (1 2 3番) : PREPARATION OF CHANGE HISTORY (123)

変更の通知 (1 2 3番) : CHANGE INFORMATION (123)

複写データベースの更新: UPDATE OF COPIED DATABASE

最新更新番号 1 2 3番: NEWEST UPDATE NUMBER (123)

変更通知の応答 (1 2 3番) : RESPONSE OF CHANGE INFORMATION (123)

変更履歴の削除 (1 2 3番) : DELETION OF CHANGE HISTORY (123)

拠点間通信不能状態発生: OCCURRENCE OF COMMUNICATION FAILURE  
STATE AMONG BASES

データベースの変更: CHANGE OF DATABASE

変更履歴の作成 (1 2 4 番) : PREPARATION OF CHANGE HISTORY (124)

データベースの変更: CHANGE OF DATABASE

変更履歴の作成 (1 4 1 番) : PREPARATION OF CHANGE HISTORY (141)

拠点間通信復旧: COMMUNICATION RECOVERY AMONG BASES

最新更新番号 (1 2 3) : NEWEST UPDATE NUMBER (123)

整合開始: START OF MATCHING

更新情報 (1 2 4) : UPDATE INFORMATION (124)

複写データベース更新: UPDATE OF COPIED DATABASE

最新更新番号 1 2 4 : NEWEST UPDATE NUMBER (124)

更新情報 (1 4 1) : UPDATE INFORMATION (141)

複写データベース更新: UPDATE OF COPIED DATABASE

最新更新番号 1 4 1 : NEWEST UPDATE NUMBER (141)

整合情報終了: MATCHING INFORMATION COMPLETION

整合完了 (1 4 1) : COMPLETION OF MATCHING (141)

更新履歴削除: DELETION OF CHANGE HISTORY

通信不能後のデータベース整合: DATABASE MATCHING AFTER

COMMUNICATION FAILURE

[0026] FIG.3 illustrates the matching with a copy after an original data change.

[0027] As shown in FIG.3, the original base performs a change of the database and preparation of the change history and then, transmits change information to the other bases. The other bases transmit and receive the change information to perform the update of the copied database. When completing the update of the copied database, the other bases send a number of the finally received change information back to the original base. Then, the original base performs the database matching based on the number of the change information and deletes the change history data prepared before transmitting the change information to the other bases.

[0028] 2. Operation of the change information in occurrence of communication abnormality among bases

When the communication among the bases becomes impossible due to some cause, a change occurs in the database and as a result, transmission of the change information to the other bases immediately becomes impossible. To cope with the above problem, update management of the database is performed by giving a sequential number (an update number) at every database change and exchanging the update number between the original base and the other bases.

[0029] When receiving the response of the change information from the other bases, the original base deletes the change history corresponding to the update number stored in the response. Thus, the database matching between the original base and the other bases is maintained. The operation will be further described in detail with reference to FIG.4.

[0030] FIG.4 illustrates the database matching after the communication failure. In FIG.4, a number in parentheses is a sequential update number given at every database change.

[0031] As shown in FIG.4, the original base performs a change of the database and preparation of the change history and then, transmits change information to the other bases. The update number 123 is given to the change information.

[0032] The other bases transmit and receive the change information (the update number 123) to perform the update of the copied database. When completing the update of the copied database, the other bases send the number of the finally received change information back to the original base. Then, the original base performs the database matching based on the number of the change information and deletes the change history data having the update number 123.

[0033] Here, assume that a communication failure state occurs among bases as shown in FIG.4.

[0034] Thereafter, the original base repeatedly performs the change of the database and the preparation of the change history (the update numbers 123 to 141); however, the above change information cannot be transmitted to the other bases.

[0035] Thereafter, when the communication among bases is recovered as shown in FIG.4, the other bases send the number (the update number 123) of the finally received change information back to the original base.

[0036] When receiving the response of the change information from the other bases, the original base starts the database matching as follows. That is, the original base transmits the update information (the update numbers 124 to 141) during the communication failure state to the other bases.

[0037] The other bases sequentially receive the update information (the update numbers 124 to 141) to perform the update of the copied database up to the newest update number 141. When completing the update of the copied database, the other bases send the matching completion (the update number 141) back to the original base. Then, the original base performs the database matching based on the number (the update number 141) of the change information. When judging the matching completion, the original base deletes the change history data having the update numbers 124 to 141.

[0038] Thus, the database matching between the original base and the other bases can be maintained.